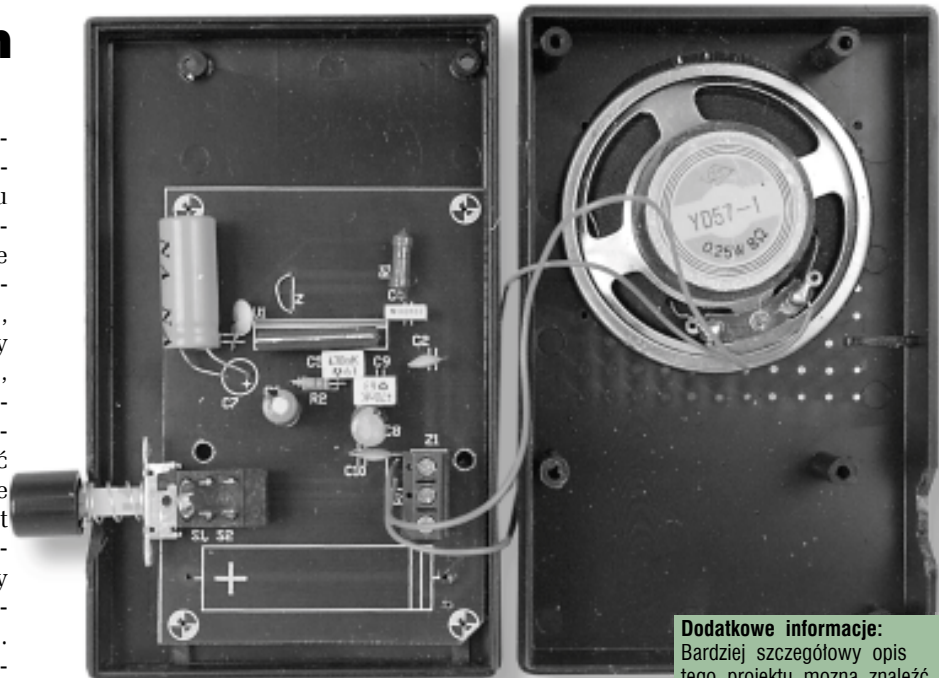


W rubryce „Analog Center” prezentujemy skrótowe opisy urządzeń charakteryzujących się interesującymi, często wręcz odkrywczymi, rozwiązaniami układowymi. Przypominamy także cieszące się największym powodzeniem, proste opracowania pochodzące z redakcyjnego laboratorium.

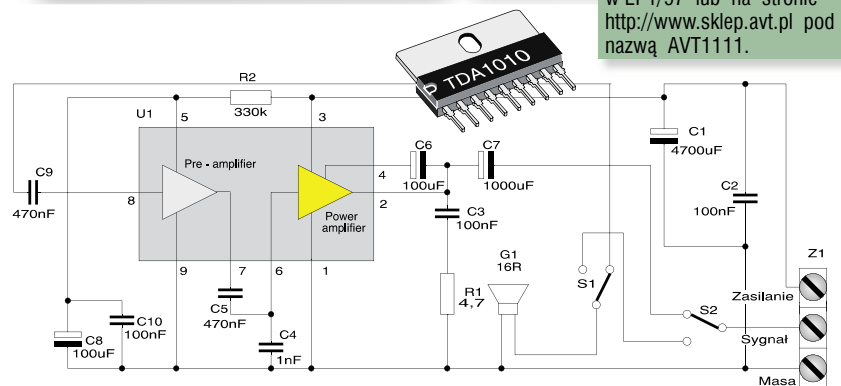
Do nadsyłania opisów niebanalnych rozwiązań (także wyszukanych w Internecie) zachęcamy także Czytelników. Za opracowania oryginalne wypłacamy honorarium w wysokości 300zł brutto, za opublikowane w EP informacje o interesujących projektach z Internetu honorarium wynosi 150zł brutto. Opisy, propozycje i sugestie prosimy przysyłać na adres: analog@ep.com.pl.

Prosty domofon

Domofon ma za zadanie umożliwić porozumienie się z osobą, o której nie wiadomo w jakim miejscu budynku aktualnie przebywa. Naciśnięcie przycisku i wypowiedzenie jakiegokolwiek komunikatu do mikrofonu w jednej ze stacji spowoduje, że będzie on doskonale słyszalny we wszystkich pomieszczeniach, w których zainstalowano stacje domofonu. Przy zastosowaniu głośników 16 Ω takich stacji może być maksymalnie dziewięć, co zupełnie wystarcza do nagłośnienia nawet sporego budynku. Schemat elektryczny stacji domofonu widoczny jest na rys. 1. Jest to typowa aplikacja fabryczna układu TDA1010. Sygnał z głośnika pełniącego czasowo funkcję mikrofonu podawany jest na wejście przedwzmacniacza. Po wstępnym wzmacnieniu kierowany jest na wejście końcówki mocy (pin 6). Ostatecznie wzmacniony sygnał jest kierowany za pomocą przełącznika S2 (ustawionego w pozycji „Nadawanie”, przeciwnie niż na schemacie) do połączonych równoległe głośników pozostałych stacji. Do zasilania domofonu zaleca się użycie zasilacza o napięciu wyjściowym 12...18 VDC i o maksymalnym prądzie ok. 1,5 A.



Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP1/97 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT1111.



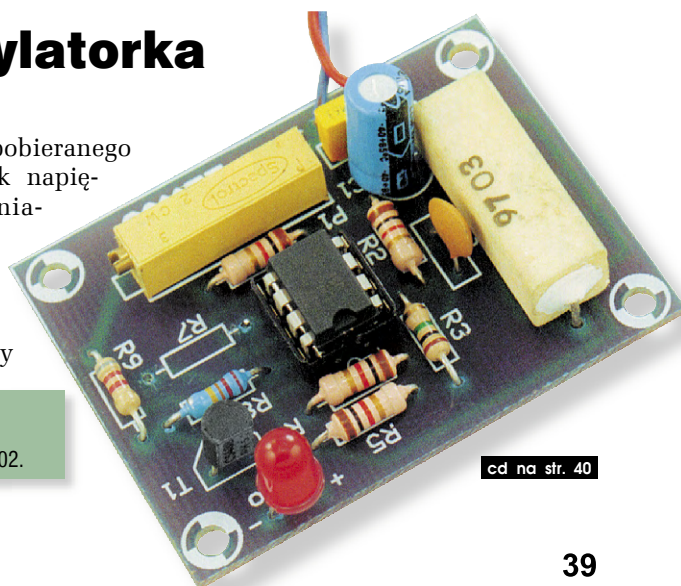
Rys. 1. Schemat elektryczny domofonu

Sygnalizator zatarcia wentylatorka

Układ wykrywa zwiększony pobór prądu, jaki ma miejsce w przypadku zatarcia wentylatorka, po czym informuje o tym fakcie diodą lub sygnalizatorem piezo. Wzmacniacz U1A wraz z R3 i R2 jest jednopółkowym prostownikiem reagującym na dodatnie połowki sygnału. Jako element pomiarowy prądu zastosowano rezystor R1 o wartości 0,1 Ω , na którym występuje spadek napięcia pro-

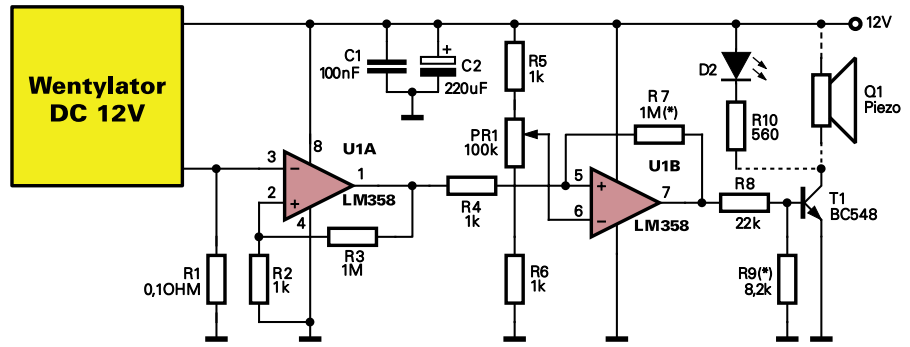
porcjonalny do prądu pobieranego przez wentylator. Spadek napięcia na R1 jest wzmacniany przez wzmacniacz U1A. Wzmacnienie takiego prostownika zależy od rezystancji R3 i R2. Sygnał wyjściowy

Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW7/02.



cd na str. 40

cd ze str. 39 z pierwszego stopnia podawany jest na komparator U1B, który porównuje go z napięciem ustawionym wcześniej potencjometrem P1. Jeżeli napięcie na wyjściu wzmacniacza U1A jest większe od napięcia ustawionego z pomocą P1, na wyjściu komparatora pojawi się stan wysoki który otwiera tranzystor T1. Rezystor R7 wprowadza niewielką histerezę, natomiast R9 całkowicie zatyka tranzystor przy niskim napięciu na wyjściu komparatora, które dla tego typu wzmacniacza nie jest równe zero. Tranzystor może sterować różnymi układami sygnalizacyjnym, np.



Rys. 1. Schemat elektryczny

syrenami, ale w przypadku zastosowania w komputerze można zastosować generator piezo, a nawet

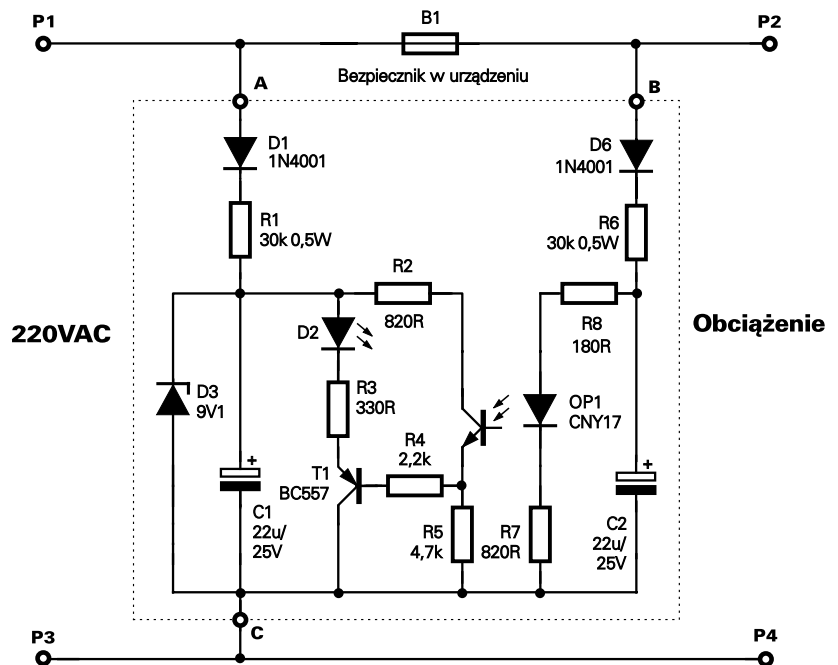
tylko diodę LED z rezystorem ograniczającym prąd.

Wskaźnik przepalonego bezpiecznika

Elementem kontrolującym stan bezpiecznika (sprawny/przepalony) jest transoptor, którego odporność na przebicie wynosi około 2,5 kV. Dioda LED D2 jest zasilana bezpośrednio z sieci. Dioda wewnętrzna transoptora jest zasilana za bezpiecznikiem. Przepalenie bezpiecznika spowoduje zgaszenie diody wewnętrznej transoptora. Tranzystor T1 pełni rolę inwertera napięcia sterującego sygnalizatorem (dioda LED).

Gdy optotranzystor jest w stanie przewodzenia (bezpiecznik sprawny), dioda LED nie świeci. Przepalenie bezpiecznika, a więc zgaszenie diody wewnętrznej transoptora, wysteruje tranzystor T1 i dioda sygnalizacyjna D2 zaświeci.

Dioda Zenera D3 zabezpiecza elementy sygnalizatora przed nadmiernym wzrostem napięcia. Dioda ta powinna być na napięcie od 5 do 16 V. Ponieważ ta część układu jest nie obciążona, to LED D2 do czasu przepalenia bezpiecznika – nie świeci. Po drugiej stronie układu nie trzeba stosować takiego zabezpieczenia, ponieważ układ jest



Rys. 1. Schemat elektryczny

cały czas obciążony diodą z transoptora.

Pobór prądu przez układ nie jest większy niż 6 mA, a więc rezystory ogranicznika mogą być 0,125 W.

Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW6/02.



Zasilacz laboratoryjny dużej mocy

Podstawowe parametry:

- zakres napięć wyjściowych: $-20\dots-1,5$ V oraz $+1,5\dots+20$ V
- maksymalny prąd obciążenia stabilizatora napięcia dodatniego:
 - (napięcie pomiędzy wejściem i wyjściem < 12 V) 3,6 A;
 - (napięcie pomiędzy wejściem i wyjściem $12\dots20$ V) 2,6 A;
- maksymalny prąd obciążenia stabilizatora napięcia ujemnego:
 - (napięcie pomiędzy wejściem i wyjściem < 10 V) 3,0 A;
 - (napięcie pomiędzy wejściem i wyjściem $10\dots15$ V) 2,5 A;
 - (napięcie pomiędzy wejściem i wyjściem $15\dots20$ V) 1,4 A

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP3/97.

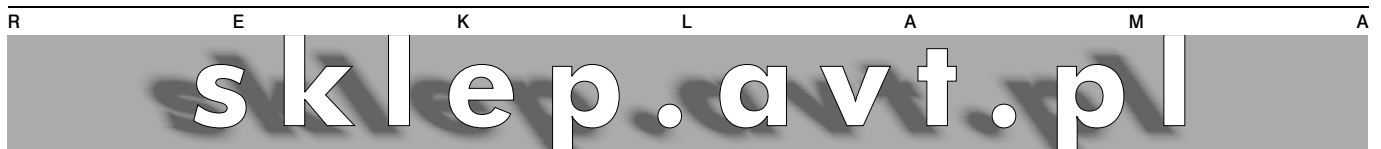
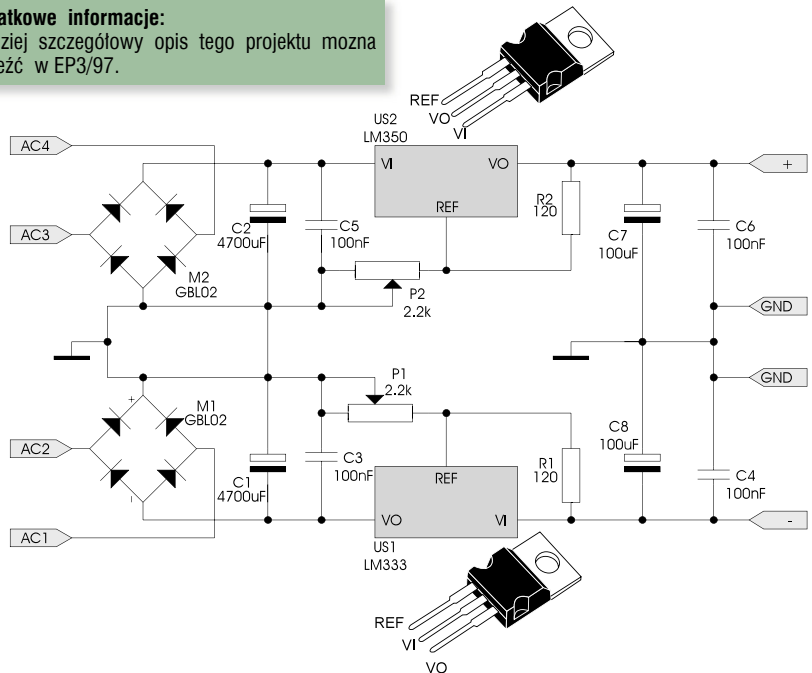
Schemat elektryczny zasilacza pokazano na rys. 1. Dużą prostotę układu udało się osiągnąć dzięki zastosowaniu dwóch układów stabilizacyjnych: – dla napięcia ujemnego, układ LM333 (US1); – dla napięcia dodatniego, układ LM350 (US2). Układy te wyposażone są we wszystkie elementy niezbędne do zapewnienia poprawnej pracy, w tym szereg zabezpieczeń, które zwiększają odporność układu na przeciążenia prądowe i termiczne. Bezpieczniki termiczne zostały sprzężone z ogranicznikami prądu wyjściowego, dzięki czemu wraz ze wzrostem temperatury obudowy układu zmniejsza się wartość

Rys. 1. Schemat elektryczny

maksymalnego prądu wyjściowego. W układzie z rys. 1 napięcia wyjściowe regulowane są przy pomocy potencjometrów P1 i P2. Ze względu na dokładność regulacji warto jest zastosować potencjometry wieloobrotowe.

Kondensatory C1 i C2 spełniają rolę filtrów tętnień. Kondensato-

ry C3...C6 zapobiegają wzbudzeniu się układów stabilizacyjnych US1 i US2. Rezystory R1 i R2 polaryzują wejścia układu referencyjnego, który odpowiada za ustalenie wartości napięcia wyjściowego. Optymalna wartość napięcia wtórnego transformatorów powinna wynosić ok. 24 VAC z obciążeniem.

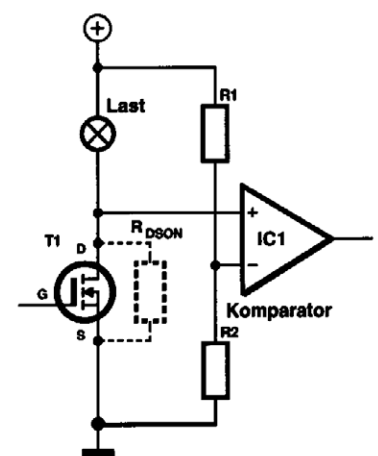


Zabezpieczenie przeciwzwarciowe MOSFET-a

W wielu aplikacjach MOSFET-y są stosowane do sterowania rozmaitymi obciążeniami. Okazuje się, że w takich przypadkach można przy niewielkim nakładzie środków zrealizować zabezpieczenie przeciwzwarciowe lub przeciążeniowe. Wykorzystywana jest do tego rezystancja otwartego MOSFET-a – R_{Dson} , na której przepływający prąd wywołuje mniejszy lub większy spadek napięcia. Do pomiaru tego spadku napięcia na wewnętrznej rezystancji można wykorzystać najzwyklejszy komparator, a nawet jeden tranzystor, gdzie próg przełączania wynosi około 0,5 V. Wykorzystanie rezystan-

cji wewnętrznej tranzystora pozwala zrezygnować z dodatkowych kłopotliwych rezystorów szeregowych, które zwiększają straty mocy.

Wyjście komparatora może być nadzorowane przez mikroprocesor. Wykrycie przeciążenia lub zwarcia spowoduje podjęcie środków zaradczych – wywołanie procedury, która zmieni współczynnik wypełnienia impulsów sterujących PWM lub zupełnie wyłączy tranzystor. Przez odpowiednie połączenie wyjścia komparatora z bramką MOSFET-a można bez użycia mikroprocesora zupełnie wyłączyć tranzystor na pewien czas bądź na stałe.



Rys. 1. Schemat elektryczny

Najprostszy wzmacniacz mocy 22 W

Sercem urządzenia jest popularny scalony wzmacniacz mocy firmy Philips typu TDA1516Q, przeznaczony generalnie do zastosowań „samochodowych”. W katalogu podane są właściwości, w tym moc wyjściowa, mierzone przy zasilaniu 14,4 V, ponieważ podczas pracy silnika regu-

lator ładowania utrzymuje na 12-woltowym akumulatorze samochodu napięcie około 14,4 V. Układ scalony TDA1516Q wyposażony jest w wewnętrzne zabezpieczenia przeciwzwarciowe i termiczne, dzięki czemu uszkodzenia kostki są bardzo rzad-

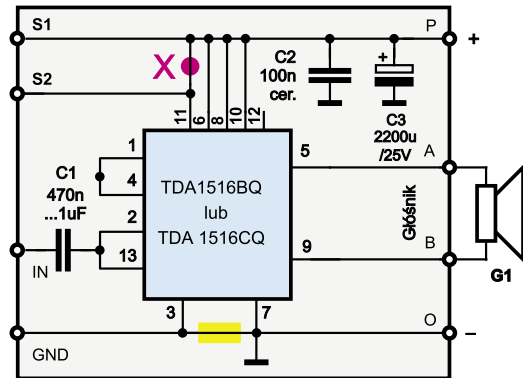


Właściwości:

- możliwość współpracy z głośnikiem 4 lub 8 W
- moc: 22 W (dla 4 Ω i 14,4 V)
- zabezpieczenie termiczne i przeciwzwarciowe
- napięcie zasilania: 9...15 VDC

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW11/05 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-741.



Rys. 1.

kie, nawet gdy użytkownik popełni poważny błąd (zwarcie wyjść lub brak radiatora). Układ scalony zawiera dwa oddzielne kanały wzmocnienia. Odpowiednie połączenie tych kanałów pozwala uzyskać pojedynczy wzmacniacz o mocy wyjściowej do 22 W (14,4 V). W proponowanym module układ scalony pracuje w swej najprostszej aplikacji, jako tak zwany wzmacniacz mostkowy (BTL), a do zbudowania kompletnego wzmac-

niacza potrzebne są tylko trzy kondensatory.

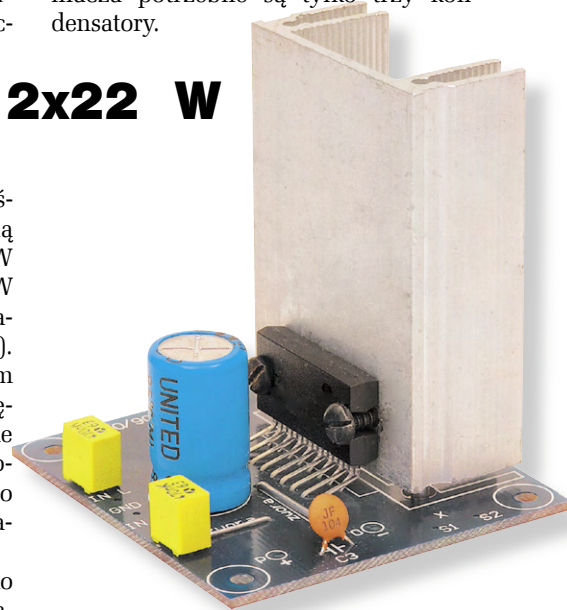
Najprostszy wzmacniacz mocy 2x22 W

Układ scalony TDA1554 zawiera cztery oddzielne kanały wzmocnienia. W prezentowanym module cztery kanały tworzą dwa wzmacniacze mostkowe, a głośnik jest dołączony do wyjść wzmacniaczy, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania kondensatorów elektrolitycznych na wyjściu. Oznacza to też, że żadna z końcówek głośnika nie może być dołączona do masy!

Układ scalony TDA1554Q wyposażony jest w wewnętrzne zabezpieczenia przeciwzwarciowe i termiczne, dzięki czemu uszkodzenia kostki są bardzo rzadkie, nawet gdy użytkownik popełni poważny błąd (zwarcie wyjść lub brak radiatora). Wzmacniacz jest przewidziany do współpracy z głośni-

kiem 4-omowym i tylko z takim głośnikiem można uzyskać deklarowaną maksymalną moc wyjściową 2x22 W przy zasilaniu 14,4 V i około 2x30 W przy zasilaniu 18 V (może to wymagać zastosowania większego radiatora). Nie należy zasilać układu napięciem wyższym od 18 V – podanie napięcia zasilania 18...30 V wprawdzie nie uszkodzi wzmacniacza, ale może spowodować zadziałanie wbudowanego zabezpieczenia nadnapięciowego i samoczynne wyłączenie wzmacniacza.

W niektórych zastosowaniach warto wykorzystać możliwość zdalnego włączania i wyłączenia wzmacniacza za pomocą napięcia podawanego na nóżkę 14. Standardowo w module nóżka ta jest połączona z dodatką szyną zasilania, przez co wzmacniacz jest stale włączony. Można przeciąć ścieżkę w punkcie oznaczonym X i sterować wzmacniaczem zdalnie, albo za pomocą przełącznika włączanego pomiędzy punkty S1, S2, albo z jakiegoś układu elektronicznego podającego na nóżkę 14 napięcie 8,5 V...VCC.

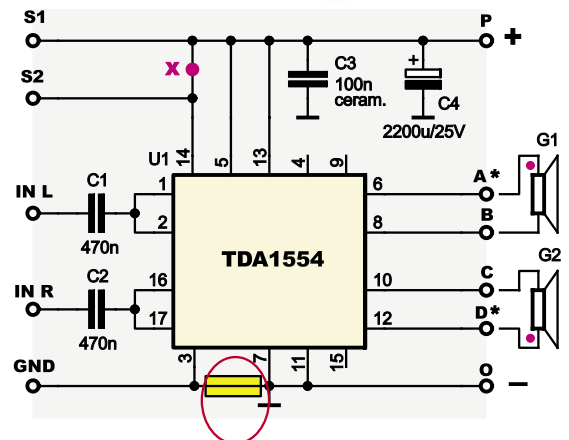


Właściwości:

- moc wyjściowa 2x22 W (zasilanie 14,4 V/4 Ω)
- wbudowane zabezpieczenia przeciwzwarciowe i termiczne
- napięcie zasilania: 6...18 VDC

Dodatkowe informacje:

Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW2/06 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-744.



Rys. 1.